



Beispieldokumentation Sample documentation

**Modbus TCP Client-Demo für
UMD96E von PQ-Plus**

**Modbus TCP Client-Demo for
UMD96E by PQ-Plus**

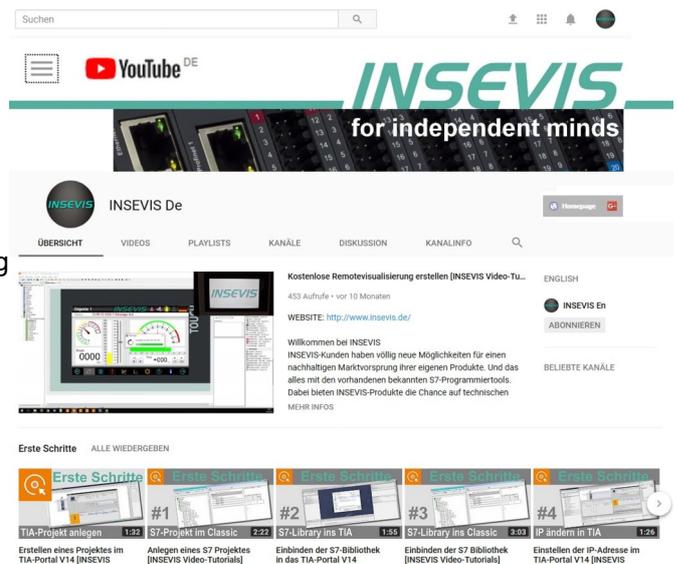
Hinweis zum besseren Verständnis durch Zusatzinformationen

Im deutschen INSEVIS-YouTube-Kanal INSEVIS DE stehen mehrere Playlists mit **Hantierungsvideos** für einzelne Details zur Verfügung.

Ebenfalls stehen **Handbücher** für die einzelnen Produktgruppen im Downloadbereich der Webseite insevis.de zur Verfügung

Bitte nutzen Sie diese Informationsquellen in Ergänzung zur vorliegenden Dokumentation. So können Sie sich noch leichter mit den INSEVIS-Funktionen vertraut machen.

Möchten Sie Erweiterungswünsche oder Fehler zu diesen Beispielen melden oder wollen Sie anderen eigene Beispielprogramme kostenlos zur Verfügung stellen? Gern werden Ihre Programme -auf Wunsch mit Benennung des Autors- allen INSEVIS- Kunden zur Verfügung gestellt.



Hinweis zu den verschiedenen Versionen der Beispielprogramme

Im Lieferumfang der Beispielprogramme können sich auch ältere Ausgabestände bzw. Versionen befinden. Diese wurden nicht aktualisiert und auf die neueste Siemens-Programmiersoftware angepasst, um einen Zugriff mit älteren Programmiersystemen weiterhin zu ermöglichen. Generell werden INSEVIS-Beispielprogramme immer mit dem aktuell neuesten Siemens-Programmierertools erstellt.

BEISPIELBESCHREIBUNG

Inhalt

Dieses Beispiel basiert auf dem allgemeinen Modbus-TCP-Beispiel und konfiguriert ein Energieerfassungsgerät (UMD96) und liest dessen Messwerte aus. Die Messwerte werden anschließend umformatiert, um zur bestehenden INSEVIS-Energiemessbaugruppe kompatibel zu sein.

Vorgehensweise

- UMD96 ist eingerichtet und für INSEVIS SPS erreichbar
- S7 Software in INSEVIS SPS laden
- Konfigurationsprojekt via ConfigStage in INSEVIS SPS laden
- Visualisierungs in INSEVIS SPS laden oder über RemoteStage auf INSEVIS-SPS laufen lassen
- Beobachten/Steuern über Variablentabellen oder Visualisierung
 1. aktuelle Messwerte können ausgelesen werden
 2. Konfiguration des UMD96 kann über Schreiben eines Parametersatzes geändert werden

Konfiguration

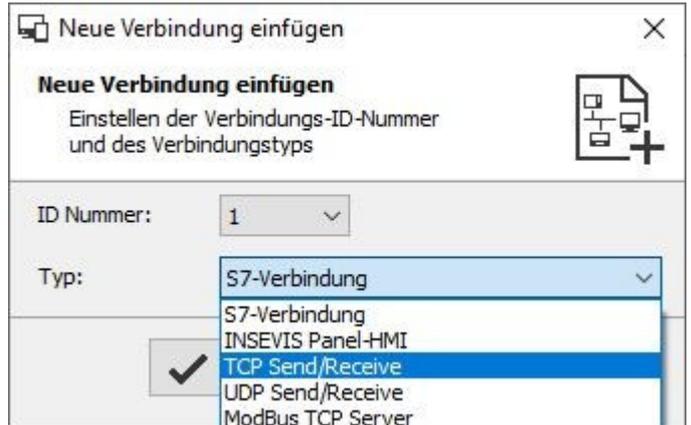
UMD96

Per default ist das UMD96 auf DHCP konfiguriert, die automatisch zugewiesene IP-Adresse kann über Parameter 15 einfach abgefragt werden und muss dann im ConfigStage-Projekt nachgetragen werden. Für Testzwecke ist das ok, aber für feste Implementierungen könnte das problematisch werden. Alternativ kann die IP Adresse des UMD96 auch gemäß Beschreibung in Bedienungsanleitung 'PQPlus-BA_UMD 96' auf die IP Adresse im Konfigurationsprojekt angepasst werden.

INSEVIS SPS

Um sich mit dem Modbus-TCP-Server des UMD96 zu verbinden muss eine TCP-Verbindung angelegt werden. Das erfolgt bei der INSEVIS-SPS im Konfigurationstool ConfigStage.

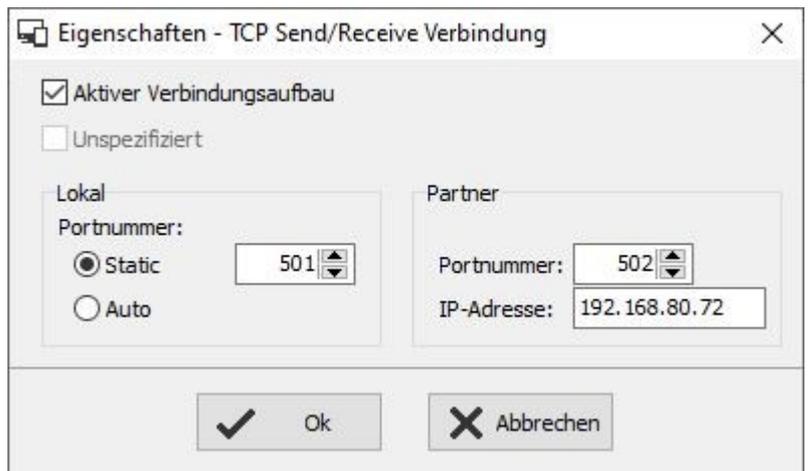
Unter „Ethernet“ wird eine neue Verbindung vom Typ TCP Send/Receive angelegt und bearbeitet. Die automatisch vergebene ID-Nummer wird im S7-Programm zur Zuordnung benutzt.



Die erstellte TCP-Verbindung wird mit der IP-Adresse des Kommunikationspartners konfiguriert.

Die Partner-Port-Adresse des UMD96 (= die des Servers) ist bei Modbus per Standard 502.

Die lokale Portadresse kann weitgehend frei gewählt werden, sie sollte nicht 0 sein und darf nicht mit bestehenden Verbindungen kollidieren.



Das Modbus-TCP-Interface des UMD96

Das Modbus-TCP Interface des UMD96 bildet alle Prozessdaten als Fließpunktzahlen (32 oder 64 Bit) in Input-Registern paarweise bzw. in 4er-Gruppen ab. Die Konfigurationsdaten werden in Holding-Register abgebildet.

S7-Programm

FB1 (aus dem allgemeinen Modbus-TCP-Beispiel) dient als Modbus-TCP client Treiberbaustein und nutzt die Systembausteine zum Senden und Empfangen über TCP/IP und bleibt **unverändert**.

Als Parameter werden VerbindungsID-Nummer, Knotennummer (UID), Modbus- Kommando (function code 1, 2, 3, 4, 6, 15 oder 16) und Nutzdatenpointer übergeben.

```
CALL  "ModbusTCP_Client" , "tcp"      // FB1 mit DB1 als Instanz-DB
      R          :=FALSE              // Reset-Eingang, einmalig nach Hochlauf setzen
      ConnectID:=1                    // VerbindungsID-Nummer aus ConfigStage
      UID        :=                    // obsolete Knotennummer aus ModbusRTU
      CMD        :=B#16#2              // Modbus Kommando (funktion code 1,2,3,4,6,15,16)
      Index      :=0                  // Register bzw. Bit-Adresse (0...65535)
      LEN        :=256                 // Anzahl zu übertragender Register (1..125) bzw. Bits (1..2000)
      DATA      :="Daten_TCP".Inputs // ANY-Pointer auf Nutzdatenbereich
      DONE       :="tcp1_done"        // TRUE wenn erfolgreich
      ERROR      :="tcp1_error"       // TRUE bei Fehler
      ErrSrc     :="tcp1_ErrorSrc"    // Fehlercode s. Tabelle
      ErrStatus :="tcp1_ErrCode"
```

Der Aufruf muss wiederholt werden, bis DONE oder ERROR zurückgegeben wird.

Die Längenangabe im Pointer DATA wird zum Kopieren der Nutzdaten benutzt und muss zu den Datenpaketen passen (Beim Senden wird sonst ggf. der Sendepuffer unvollständig gefüllt oder andere Werte überschrieben. Beim Empfang werden ggf. andere Nutzdaten überschrieben).

Alle lokalen Variablen des Kommunikationstreiberbausteins FB1 sowie Sende- und Empfangsdaten liegen in dem zugehörigen Instanzdatenbaustein.

FC1 stellt die Modbus-Kundenapplikation dar und **wurde** wie folgt **angepasst**:

Da die relevanten Prozessdaten verstreut liegen, erfolgen mehrere Kommunikationszyklen auf Datengruppen. Im NW3 wird (einmalig nach dem Hochlauf) die Konfiguration über function code 10_{hex} geschrieben. Im NW4 werden Statusregister gelesen, in NW5 die Spannungswerte L1-L3, im NW6 die Stromwerte L1-LN, in NM7 die Leistungsfaktoren, in NW8 die Wirk- und Scheinleistungen und in NW9 die Energiezähler. In NW10 wird der Sprungverteiler auf 1 zurückgesetzt, um den Reset-State nicht zyklisch auszuführen. Der Setup-State wird über Bit M 96.0 verriegelt und kann bei Bedarf aktiviert werden.

FC11 formatiert die erfassten Messwerte um:

- alle 32-Bit-REAL-Daten werden in das spezielle Integer-Format der INSEVIS-Energiemessbaugruppe konvertiert (1 Dezimalstelle)
- die relevanten Energiezähler werden über einen Bibliotheksbaustein von 64 Bit REAL in 32 Bit Integer konvertiert und danach auf 1 Dezimalstelle umgerechnet. Dabei verringert sich der nutzbare Wertebereich um Faktor 100.
- Da das UMD96 nur Blind und Wirkarbeit bereitstellt, wird die Scheinarbeit berechnet.

Visualisierung

Messwerte:

Die Seite gibt eine Übersicht über einige aktuelle Messwerte (Spannung, Strom, Leistung, ...). Ebenso wird der Status der TCP Kommunikation angezeigt, die Sprachauswahl kann geändert werden und über Taste 'Setup' kann zum Setup für die Konfiguration des UMD96 gewechselt werden.

	L1	L2	L3	
Spannung	233.2V	233.2V	233.2V	
Strom	1.6A	1.4A	3.2A	
cos phi	-1.000	-1.000	-1.000	Freq 50.02 Hz
				Gesamt
Wirkleistung	-0.4 kW	-0.3 kW	0.8 kW	0.1 kW
Wirkarbeit	-0.7 kWh	-0.6 kWh	1.5 kWh	0.1 kWh
Scheinleistung	0.4 kVA	0.3 kVA	0.8 kVA	1.5 kVA
Scheinarbeit	0.8 kVAh	0.7 kVAh	1.5 kVAh	0.1 kVAh

TCP Kommunikation ok Fehler

Remote-SPS ist in RUN

Setup:

Hier können die konfigurierbaren Einstellungen verändert und über Taste 'write setup' an das UMD96 übertragen werden. Über die 'home' Taste kann in die Übersicht der Messwerte gewechselt werden.

Nennfrequenz Hz

Nennspannung V

Nennleistung kW

	primär	sekundär	Faktor
VT	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1.000"/>
VTN	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1.000"/>
CT	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1.100"/>
CTN	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2.000"/>

Remote-SPS ist in RUN

Fehlercodes

Die Rückgabewerte des FB1 sind in eine Fehlerquelle (ErrSrc) und einen StatusCode aufgeteilt. ErrSrc entspricht dem state der state machine in FB1, in dem der Fehler aufgetreten ist. Davon abhängig sind die jeweiligen Fehlercodes:

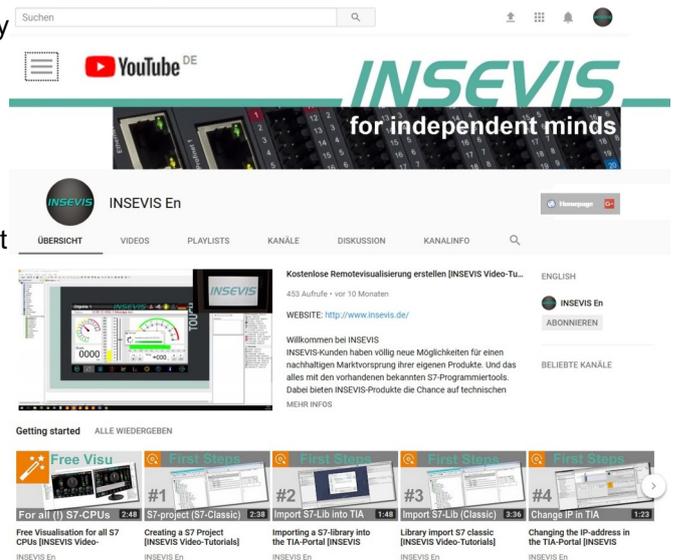
ErrSrc	ErrStatus	Bedeutung
0,1	Rückgabewerte des SFB 124 TDISCON:	
	8001 _{hex}	Parameter ID ist nicht korrekt
	8002 _{hex}	Verbindung mit ID ist nicht konfiguriert oder inkorrekt Verbindungstyp.
4,5	Rückgabewerte des SFB 122 TSEND:	
	8001 _{hex}	Parameter-ID ist nicht korrekt.
	8002 _{hex}	Verbindung mit ID ist nicht konfiguriert oder inkorrekt Verbindungstyp.
	8003 _{hex}	Parameter DATA ist nicht korrekt. Nur E, A, M, DB Bereiche erlaubt
	8004 _{hex}	Parameter DATA ist nicht korrekt. z.B. DB nicht geladen
	8005 _{hex}	Parameter LEN ist 0 oder größer als angegeben unter Parameter DATA
	8006 _{hex}	Keine Verbindung zu Partner aufgebaut
	8007 _{hex}	Auftrag fehlgeschlagen wegen Verbindungsproblem (Kabel abgezogen, Kommunikation durch Partner zurückgewiesen).
3	Syntax check Parameter	
	8001 _{hex}	UID > 127
	8002 _{hex}	Ungültiges Kommando
	8003 _{hex}	Ungültige Länge (Register > 250, Bits/Coils > 2000)
6	Rückgabewerte des SFB 123 TRECVC:	
	8001 _{hex}	Parameter ID ist nicht korrekt.
	8002 _{hex}	Verbindung mit ID ist nicht konfiguriert oder inkorrekt Verbindungstyp.
	8003 _{hex} , 8004 _{hex}	Parameter DATA ist nicht korrekt.
	8006 _{hex}	Keine Verbindung zu Partner aufgebaut
	8007 _{hex}	Auftrag fehlgeschlagen wegen Verbindungsproblem (Kabel abgezogen, Kommunikation durch Partner zurückgewiesen).
7	Syntax check Empfangsdaten	
	9000 _{hex}	Ungültige Antwort, Request zurückgewiesen
	8xxxx _{hex}	Rückgabewert des SFC20
*	CAFE _{hex}	Timeout

Hint for better understanding by additional information

In the English YouTube-channel INSEVIS EN we supply different playlists with handling videos for single details. This will help you to get familiar with INSEVIS much faster.

Please download the referring manual from the download area of our English website insevis.com to get familiar with INSEVIS technology in detail.

Do you want to inform us about necessary increments or errors or do you want to provide us with your sample programs to offer it for free to all customers? Gladly we would provide your program -if you wish with the authors name- to all other customers of INSEVIS.



Hint to different versions of the sample programs

There could be older versions in delivery scope of the sample programs too. These were not updated and converted to the newest programming tool versions to allow access by older programming tools too. INSEVIS sample programs will be created in the present newest Siemens-programming tool always.

SAMPLE DESCRIPTION

Abstract

This example transfers the generic Modbus TCP client demo to the energy measurement device UMD96. After reading measurement data are converted to be compatible to the structure of INSEVIS EMESS.

Procedure

- UMD96 is set up and reachable for INSEVIS PLC
- transfer S7 software into INSEVIS PLC
- transfer configuration project into INSEVIS PLC via ConfigStage
- load visualization into INSEVIS PLC or run visualization via RemoteStage
- Monitor/control via watch tables or visualization
 1. read actual measured values
 2. change configuration of UMD96 via write setup parameter set

Configuration

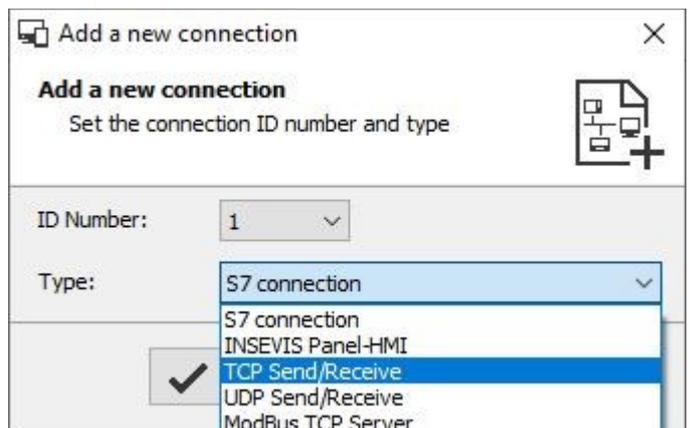
UMD96

UMD96 is configured by default to DHCP, the obtained IP address can be read by parameter 15 and must be supplemented in ConfigStage project. This is easy for quick start up, but doubtful in a fixed installation. Alternatively the ip address of the UMD96 can also be adapted to the address in the configuration project according to the description in manual 'PQPlus-BA_UMD 96'.

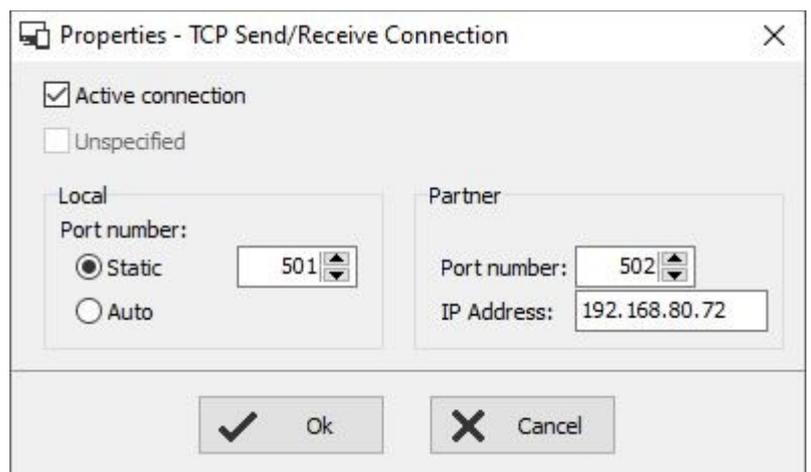
INSEVIS-PLC

To connect to the Modbus TCP server of the UMD96 create a TCP connection. For the INSEVIS PLC this is done in configuration tool ConfigStage.

Choose „Ethernet“ and create a new connection of type TCP Send/Receive.
The automatic assigned ID-number will be used in the S7-program.



Configure the TCP connection with the IP-address of the communication partner
The partners port-address (= address of the server) is always Modbus default 502.
The local port address could be freely chosen. It should be not 0 and must not conflict to other existing connections.



The Modbus-TCP-Interface of UMD96

The Modbus-TCP Interface maps all measurement process data (32 or 64 bit real) into pairs or quadruples of input register. Configuration data are mapped into holding register.

S7-program

FB1 works as Modbus-TCP client driver and handles the system calls for send and receive via TCP/IP and is **not to change**.

It uses the parameters connection ID-number, node-number (UID), Modbus command (function code 1, 2, 3, 4, 6, 15 or 16) and payload data pointer.

```

CALL  "ModbusTCP_Client" , "tcp"      // FB1 + DB1 as Instance-DB
R      :=FALSE                       // Reset-input, to set once while start up
ConnectID:=1                          // connection ID-number from ConfigStage
UID     :=                             // obsolete node number from ModbusRTU
CMD     :=B#16#2                      // Modbus command (function code 1,2,3,4,6,15,16)
Index   :=0                           // Register rsp. Bit-address (0..65535)
LEN     :=256                          // number of register (1..125) or bits (1..2000) to transfer
DATA    :="Daten_TCP".Inputs          // ANY-Pointer payload data area
DONE    :="tcp1_done"                 // TRUE if well done
ERROR   :="tcp1_error"               // TRUE in case of trouble
ErrSrc  :="tcp1_ErrorSrc"            // error code s. table
ErrStatus:="tcp1_ErrCode"

```

The call of FB1 must be repeated until DONE or ERROR are returned.

The length information of Pointer DATA will be used to copy data and must match to the used data packets. (Otherwise sending the buffer could be filled incomplete or other data are overwritten.)

All local data are kept in the instance data block

FC1 represents the Modbus customers application and **was adapted as follows:**

Due to relevant process data are scattered, several communication cycles handles groups of data.

NW 3 writes (once after start up) configuration data via function code 10_{hex}. NW 4 reads status information,

NW 5 reads voltages L1-L3, NW 6 reads currents L1-L3, NW 7 reads the power factors, NW 8 active and apparent power values, NW 9 energy meter data. NW 10 resets the state to begin of cyclic work in NW 3.

Writing setup data is locked by bit M 96.0 to be enabled on request.

FC11 does the conversion:

- all 32 bit read data are stored as integer, multiplied by 10 to get 1 decimal digit (EMESS format)
- energy counter are converted by a library function from 64 bit real into 32 bit integer, then scaled to 1/10 kW respectively kVA (EMESS format). Thereby the range of output value is reduced by 100 too.
- due to UMD96 only provides active and reactive energies, apparent energy is calculated

Visualization

Measured values:

Here is an overview of some measured values (voltage, current, power, ...). Further the state of the TCP communication is displayed, the language can be changed and via 'Setup' button the setup screen for configuration of the UMD96 is called.

	L1	L2	L3	
Voltage	233.3 V	233.3 V	233.4 V	
Current	1.6 A	1.4 A	3.2 A	
cos phi	-1.000	-1.000	-1.000	Freq 50.01 Hz
				Total
Active power	-0.4 kW	-0.3 kW	0.8 kW	0.1 kW
Active energy	-0.7 kWh	-0.6 kWh	1.5 kWh	0.1 kWh
Apparent power	0.4 kVA	0.3 kVA	0.8 kVA	1.5 kVA
Apparent energy	0.8 kVAh	0.7 kVAh	1.6 kVAh	0.1 kVAh

TCP communication: ok Error

Language flags:

Setup button

Remote-SPS ist in RUN

Setup:

Here the configurable settings can be adapted and transferred via 'write setup' to the UMD96. Via 'home' button the overview of the measured values is called.

Nominal frequency: Hz

Nominal voltage: V

Nominal power: kW

	primary	secondary	factor
VT	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1.000"/>
VTN	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1.000"/>
CT	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1.100"/>
CTN	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2.000"/>

home button

Write setup button

Remote-SPS ist in RUN

Errorcodes

Return values of FB1 are divided into error source (ErrSrc) and a status code (ErrStatus).

Error source accords with the last state of the state machine in FB1, as the error occurred. Related to the error source the status code contains information about the cause of error:

ErrSrc	ErrStatus	description
0,1	Status return of SFB 124 TDISCON:	
	8001 _{hex}	parameter ID incorrect
	8002 _{hex}	Connection with specified ID is not configured or of incorrect connection type
4,5	Status return of SFB 122 TSEND:	
	8001 _{hex}	parameter ID incorrect
	8002 _{hex}	Connection with specified ID is not configured or of incorrect connection type
	8003 _{hex}	parameter DATA incorrect, only I, O, M or DB areas allowed
	8004 _{hex}	parameter DATA incorrect e.g. DB not available
	8005 _{hex}	parameter LEN is 0 or bigger than specified in parameter DATA
	8006 _{hex}	no connection to partner established
	8007 _{hex}	Job failed due to connection problem (e. g. cable unplugged,communication denied by partner)
3	Syntax check parameter	
	8001 _{hex}	UID > 127
	8002 _{hex}	invalid CMD
	8003 _{hex}	invalid length (register > 250, bits/coils > 2000)
6	Status return of SFB 123 TRECVC:	
	8001 _{hex}	parameter ID incorrect.
	8002 _{hex}	Connection with specified ID is not configured or of incorrect connection type.
	8003 _{hex} , 8004 _{hex}	parameter DATA incorrect
	8006 _{hex}	no connection to partner established
	8007 _{hex}	Job failed due to connection problem (e. g. cable unplugged,communication denied by partner)
7	Syntax check receive data	
	9000 _{hex}	Invalid response or request denied
	8xxxx _{hex}	Status return of SFC20
*	CAFE _{hex}	Timeout

INSEVIS Vertriebs GmbH

Am Weichselgarten 7
D - 91058 Erlangen

Fon: +49(0)9131-691-440
Fax: +49(0)9131-691-444
Web: www.insevis.de
E-Mail: info@insevis.de

NUTZUNGSBEDINGUNGEN

Die Verwendung der Beispielprogramme erfolgt ausschließlich unter Anerkennung folgender Bedingungen durch den Benutzer: INSEVIS bietet kostenlose Beispielprogramme für die optimale Nutzung der S7-Programmierung und zur Zeitersparnis bei der Programmerstellung. Für direkte, indirekte oder Folgeschäden des Gebrauchs dieser Software schließt INSEVIS jegliche Gewährleistung genauso aus, wie die Haftung für alle Schäden, die aus die aus der Weitergabe der die Beispielinformationen beinhaltenden Software resultieren. Mit Nutzung dieser Dokumentation werden diese Nutzungsbedingungen anerkannt.

TERMS OF USE

The use of this sample programs is allowed only under acceptance of following conditions by the user:
The present software is for guidance only aims at providing customers with sampling information regarding their S7-programs in order to save time. As a result, INSEVIS shall not be held liable for any direct, indirect or consequential damages respect to any claims arising from the content of such software and/or the use made by customers of this sampling information contained herein in connection with their own programs.
Use of this documentation constitutes acceptance of these terms of use.